

"PANNEAU ISOLANT A BASE DE FIBRE MINERALE, PROCEDE POUR  
SA PRODUCTION ET SON UTILISATION"

5

La présente invention concerne un panneau isolant à base de fibres minérales telles que des fibres de verre, de la laine de verre, de la laine de roche et  
10 similaires, et un procédé de production d'un tel panneau isolant. Dans un souci de simplicité, dans ce qui suit, on parlera principalement de panneaux de fibres de verre.

15 Des panneaux d'isolation thermique qui sont généralement utilisés pour calorifuger des appareils électriques notamment ménagers, par exemple des fours de cuisine, électriques ou à micro-ondes, des réfrigérateurs, des chaudières, des conditionneurs ou  
20 climatiseurs et similaires, sont largement diffusés sur le marché.

De tels panneaux prévoient une âme en matériau isolant, par exemple des fibres de verre, qui est éventuellement  
25 revêtue sur une face ou sur les deux faces par un film d'aluminium. La couche de revêtement en aluminium est appliquée pour améliorer la manipulation des panneaux, pour retenir les poussières créées par les fibres de verre, pour réduire les risques d'effilochage des  
30 fibres de verre et leur collage lorsque les panneaux sont superposés ou empilés.

Ces panneaux sont en général placés à l'extérieur de l'ouverture de l'appareil électroménager, le revêtement  
35 d'aluminium du panneau étant généralement disposé sur la face du panneau qui est tournée vers l'extérieur de l'appareil électroménager. En général, ces panneaux ne sont pas visibles et sont placés dans un interstice formé dans le caisson de l'appareil électroménager.

BEST AVAILABLE COPY

COPIE DE CONFIRMATION

En général, avant d'être assemblés sur l'appareil électroménager, ces panneaux sont préformés avec des trous qui conviennent pour accueillir des moyens de  
5 fixation et pour permettre par exemple le passage des câbles électriques de l'appareil électroménager.

Les panneaux isolants de la technique connue présentent différents inconvénients, qui sont dus surtout aux  
10 caractéristiques de conductivité électrique et thermique de la couche de revêtement en aluminium.

En effet, comme ces panneaux sont souvent traversés par des câbles électriques sont en contact avec eux, si ces  
15 câbles électriques ne sont pas isolés de façon adéquate, le revêtement d'aluminium, qui est électriquement conducteur, risque de créer des courts-circuits dangereux. Le revêtement d'aluminium n'est de plus pas suffisamment élastique et donc flexible et est  
20 de plus susceptible de se rompre, en plus de risque de se couper sur les bords.

En outre, comme l'âme en fibres de verre est un bon isolant thermique, alors que le revêtement d'aluminium  
25 est un bon conducteur de la chaleur, il se crée entre l'âme de fibres de verre et le revêtement d'aluminium un pont thermique qui compromet les caractéristiques isolantes du panneau.

Pour la production de ces panneaux dans la technique connue, on introduit d'abord du verre fondu dans une machine de production de fibres de laquelle sortent des fibres de verre qui sont mélangées avec le liant et tombent sur une bande transporteuse sur laquelle elles  
30 subissent une aspiration d'air pour ensuite être transportées dans un four pour stabiliser le liant.  
35

Dans une variante à l'utilisation d'un liant, pour relier les fibres de verre de l'âme du panneau, ces fibres de verre rassemblées sur la bande transporteuse peuvent subir une opération d'aiguilletage pour obtenir un lien mécanique par recours à des aiguilles spéciales à crochet.

En tout cas, on obtient une âme ou tapis de fibres de verre reliées entre elles, par des moyens chimiques (à l'aide d'un liant) ou par des moyens mécaniques (par aiguilletage), qui est éventuellement enroulé en rouleau pour être transporté vers une phase ultérieure de travail dans laquelle les revêtements d'aluminium sont collés sur le matelas de fibres de verre au moyen d'un adhésif approprié au silicate.

Ensuite, le tapis de fibres de verre avec son revêtement d'aluminium est enroulé en rouleaux ou éventuellement taillé pour la formation de panneaux semi-finis qui sont découpés de manière à obtenir les dimensions voulues avec des trous avantageux de fixation et de passage des câbles.

Enfin, les rouleaux ou les panneaux du produit semi-fini sont envoyés dans une phase de séchage final, pour faire sécher l'adhésif utilisé pour l'application du revêtement d'aluminium.

Il apparaît à l'évidence que ces procédés de production de panneaux isolants sont longs et coûteux, surtout à cause de la multiplicité des phases nécessaires pour le collage du revêtement d'aluminium.

L'objet de la présente invention est d'éliminer les inconvénients de la technique connue en proposant un

panneau isolant à base de fibres de verre qui ait de bonnes caractéristiques de calorifugeage et en même temps assure une bonne isolation électrique.

- 5 Un autre objet de l'invention est de proposer un panneau isolant qui soit extrêmement flexible et qui élimine tout risque de se couper.

10 Encore un autre objet de la présente invention est de proposer un tel panneau isolant qui soit versatile, pratique pour l'utilisateur, économique et de réalisation simple.

15 Selon l'invention, ces objets sont atteints avec le panneau isolant qui présente les caractéristiques reprises dans la revendication indépendante 1 annexée.

20 Un autre objet de la présente invention est de proposer un procédé de production d'un panneau isolant à base de fibres minérales qui soit efficace, rapide et en même temps économique et simple.

25 Selon l'invention, cet objet est atteint avec les procédés de production d'un panneau isolant dont les phases sont reprises respectivement dans les revendications 13 et 19 annexées.

30 L'invention a enfin pour objet l'utilisation d'un tel panneau isolant dans un appareil électrique, en particulier électroménager, tel que ceux mentionnés précédemment.

35 Le panneau isolant à base de fibres de verre selon l'invention comprend une âme de fibres de verre liées entre elles et une couche de revêtement reliée à au moins une face de l'âme de fibres de verre.

La caractéristique particulière de l'invention consiste en le fait que la couche de revêtement comprend un tissé-non-tissé (TNT), un tissu de fibres minérales ou un voile de fibres minérales, en particulier de fibres de verre. Par commodité, dans ce qui suit, la couche de revêtement sera désignée principalement comme couche de tissé-non-tissé (TNT), aussi communément appelé « non-tissé ».

Elle permet d'obtenir de nombreux avantages, tant dans le produit final que dans le procédé de production.

En effet, le tissé-non-tissé est un bon isolant, tant électrique que thermique. Le résultat en est que l'on élimine les risques de court-circuit des câbles électriques qui traversent le panneau et en même temps, on ne constate pas de brusques sauts thermiques entre l'âme de laine de verre et la couche de revêtement en tissé-non-tissé.

En outre, le revêtement en TNT améliore les manipulations du panneau en garantissant une meilleure sensation au toucher par l'utilisateur que les panneaux dotés d'un revêtement d'aluminium.

En outre, comme le TNT est plus élastique et flexible que l'aluminium, en plus d'améliorer les manipulations du panneau, on évite les risques de rupture des bords du panneau.

D'autres caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, qui concerne de manière purement exemplative et donc non limitative ses modes de réalisation représentés dans les dessins annexés, dans

lesquels:

la figure 1 est un organigramme qui représente schématiquement le procédé de production d'un panneau isolant à base de fibres minérales selon l'invention et

la figure 2 est un organigramme qui représente schématiquement un deuxième mode de réalisation du procédé de production d'un panneau isolant à base de fibres minérales.

A l'aide de la figure 1, décrivons maintenant un premier mode de réalisation du procédé de production du panneau isolant à base de fibres de verre selon l'invention.

Une pâte de verre fondu 1 est envoyée dans une machine de production de fibres 2 qui produit une pluralité de fibres de verre 10.

La machine met en œuvre un procédé de fibrage rotatif dit à centrifugation interne, dans lequel la matière fondue est reçue dans un organe rotatif à symétrie de révolution nommé assiette, présentant une paroi percée d'une pluralité d'orifices à travers lesquelles la matière fondue est éjectée et prise en charge par un courant gazeux d'étirage.

Aux fins de la présente invention, la machine est réglée pour produire des fibres caractérisée par un micronaire de l'ordre de 3 à 4,5 sous 5g.

Suivant la réalisation de la figure 1, les fibres ont avantageusement un micronaire de l'ordre de 3 à 3,8 sous 5g.

Les fibres de verre 10 qui sortent de la machine 2 de

production de fibres sont transportées au travers d'une couronne de pulvérisation 3 dans laquelle on pulvérise un ou des liants qui se combinent avec les fibres de verre 10 dans le but de favoriser une liaison chimique entre elles. Parmi les liants, on peut utiliser des liants minéraux tels que, par exemple une solution aqueuse de sels de polyphosphate d'aluminium.

De cette manière, des fibres de verre mêlées aux liants 11 sortent de la machine de pulvérisation 3 et sont rassemblées sur un support 9 de manière à former une masse peu compacte 12 de fibres de verre et de liant dans laquelle le liant exerce son action de liaison sur les fibres de verre. Le support 9 a la forme d'un ruban qui est déroulé d'une bobine-mère 90 et que l'on fait avancer dans le sens de la flèche  $F_A$  au moyen d'un transporteur 4.

Le support 9 est une bande réalisée en tissé-non-tissé (TNT), en tissu de verre ou en voile de verre. Le support 9 est de préférence composé d'un tissé-non-tissé à base de matière plastique, par exemple des dérivés de polyéthylène et/ou de polyester, auxquels sont éventuellement ajoutés des charges d'oxydes métalliques.

Dans la zone du transporteur 4, en dessous du support 9 est disposé un aspirateur 5 qui a pour fonction d'aspirer l'air de la masse peu compacte 12 de fibres de verre et de liant à travers le support 9 de manière à aspirer les poussières des fibres de verre et en même temps à favoriser une première réduction de l'humidité des fibres et des liants.

Il faut remarquer que grâce au fait que l'on utilise un support 9 en tissé-non-tissé à un grammage qui permet

de filtrer l'air, on peut exécuter la phase d'aspiration de l'air en même temps que la réception de la masse de fibres de verre 12 sur le support 9. Cette opération est clairement impossible si comme support 9  
5 on utilise un matériau métallique, par exemple un film d'aluminium, comme dans la technique connue, qui ne permet pas le passage de l'air. A titre indicatif, un grammage de l'ordre de 10 à 100 g/m<sup>2</sup> remplit efficacement la fonction de permettre l'aspiration  
10 d'air.

En aval de l'aspirateur 5, mais aussi de la masse de fibres de verre 12, est placé un rouleau presseur 6 qui a pour fonction de réaliser un premier compactage des  
15 fibres de verre de manière à obtenir une âme ou un tapis de fibres de verre 13 essentiellement homogènes disposés sur le support 9. L'adhérence du support inférieur 9 au tapis de fibres de verre 13 est garantie par la phase d'aspiration effectuée par l'aspirateur 5,  
20 pendant laquelle l'humidité du liant est diminuée.

Si comme produit final, on souhaite un panneau de fibres de verre qui est doté d'un revêtement sur les deux faces, on utilise une deuxième bobine-mère 90' de  
25 laquelle on déroule une bande de TNT 9' avantageusement essentiellement identique au revêtement 9 déroulé par la première bobine-mère 90.

En aval du rouleau presseur 6, au-dessus du tapis de fibres de verre compactées 13, est placé un groupe "encreur" 7 qui comprend un rouleau distributeur de liant qui reprend le liant dans une cuve située par-  
30 dessous et l'étend sur la surface inférieure de la bande de TNT 9'. Le liant utilisé dans cette phase peut être le même liant que celui utilisé dans la machine de pulvérisation 3 dans d'autres solutions aqueuses, ou  
35



être un liant minéral différent.

La nécessité d'utiliser le groupe encreur 7 est due au fait qu'en aval de l'aspirateur 5, le liant ajouté aux fibres de verre pendant la phase de pulvérisation est en général trop asséché voire complètement séché et ne convient donc pas en général pour garantir la prise du support supérieur sur le tapis de fibres de verre 13.

En aval du groupe encreur 7 est prévu un rouleau presseur 70 qui détermine l'accouplement du support 9' et du tapis de fibres 13. A ce stade l'âme de fibres minérales a généralement une épaisseur de l'ordre de 15 à 35 mm, notamment de l'ordre de 20 à 30 mm.

Pour permettre l'adhérence du support supérieur 9' sur le tapis de fibres de verre 13, le tapis de fibres de verre 13 comprimé en sandwich entre le support inférieur 9 et le support supérieur 9' est avancé au moyen d'une bande transporteuse inférieure 80 et d'une bande transporteuse supérieure 80' dans un four 8 qui provoque le séchage du liant déposé par le groupe encreur 7 et par conséquent l'adhérence du support supérieur 9' sur le tapis de fibres de verre 13 et la stabilisation de l'adhésif entre les fibres. La température de fonctionnement du four 8 de séchage du liant est comprise dans l'intervalle de 100°C à 200°C.

Enfin, la couche de fibres de verre 13 à laquelle sont liés le support inférieur et le support supérieur 9, 9' est reprise en un rouleau ou est taillée et découpée directement de manière à obtenir des feutres isolants de dimensions appropriées, constitués d'une couche de fibres de verre 13 liées entre elles et liées à au moins un support 9, 9' au moyen de liants de type minéral.

En référence à la figure 2, décrivons un deuxième mode de réalisation des procédés de production d'un panneau isolant à base de fibres de verre configurés comme variantes du procédé de la figure 1. Par conséquent, dans ce deuxième mode de réalisation, des éléments identiques correspondants à ceux que l'on a déjà décrits en référence à la figure 1 sont désignés par les mêmes références numériques et on omettra leur description détaillée.

Dans ce deuxième mode de réalisation, les fibres de verre 10 sortent de la machine 2 de production de fibres ne sont pas mélangées avec des liants aptes à créer une liaison chimique entre les fibres. Dans ce cas, on utilise une quantité minime d'agents qui ont pour seul but de retenir la poussière et non de créer une liaison chimique entre les fibres. Généralement, comme additifs anti-poussière, on utilise un type d'agent connu en soi dénommé Fomblin®.

Suivant la réalisation de la figure 2, les fibres ont avantageusement un micronaire de l'ordre de 3,5 à 4,5 sous 5g.

A ce point, les fibres de verre sont rassemblées de manière former un tapis 112 (figure 2) qui peut être enroulé en un rouleau.

Le tapis de fibres de verre 112 est avancé entre deux supports 9, 9' déroulés d'une première et d'une deuxième bobine-mère 90, 90'. Il est clair que si l'on souhaite le revêtement sur une seule face des fibres, l'une des deux bobines 90, 90', de préférence la bobine supérieure 90', peut être omise.

En aval des bobines 90, 90', des rouleaux respectifs d'accouplement 170, 170' aptes à tendre les supports 9, 9' respectifs sont prévus en dessous et au-dessus du tapis de fibres de verre 112. Le tapis de fibres de verre 112 avec les supports 9, 9' respectifs est avancé au moyen d'un transporteur 140 dans la direction de la flèche  $F_A$  vers une machine d'aiguilletage 108.

La machine d'aiguilletage 108 comprend une pluralité d'aiguilles à crochet 180 disposées en dessous du plan du support inférieur 9, et une pluralité d'aiguilles à crochet 180' disposées au-dessus du plan du support supérieur 9'. Les aiguilles inférieures 180 et les aiguilles supérieures 180' se déplacent verticalement dans un déplacement alterné dans le sens des flèches  $F_v$ .

De cette manière, les aiguilles 180, 180' traversent les supports 9, 9' respectifs et lient les fibres de verre du tapis 112 entre elles et aux supports 9, 9' respectifs. Comme résultat, à la sortie de la machine d'aiguilletage 108, on aura un tapis ou une âme de fibres de verre compactes 113 dans laquelle les fibres de verre sont liées mécaniquement entre elles, au support inférieur et au support supérieur respectifs 9, 9'.

Il faut remarquer que grâce au fait que l'on utilise un support 9, 9' en tissé-non-tissé d'un grammage qui convient pour permettre la traversée des aiguilles 180, 180', avantageusement de l'ordre de 10 à 100 g/m<sup>2</sup>, on peut exécuter la phase d'aiguilletage directement sur les supports 9, 9' en évitant de cette manière la phase ultérieure de collage des supports 9, 9' sur le tapis de fibres 112. Cette opération qui est clairement impossible si on utilise comme supports 9, 9' un matériau métallique, par exemple un film d'aluminium,

comme dans la technique connue, qui serait perforée par le passage des aiguilles 180, 180' sans pour autant créer de liaison entre le film et l'âme de fibres.

5 Un tel tapis de fibres 113 avec ses supports 9, 9' respectifs liés mécaniquement est transporté hors de la machine d'aiguilletage 108 au moyen d'un transporteur 141 et de là envoyé aux phases ultérieures  
10 d'enroulement en rouleaux et ensuite de découpe et/ou de taille, de manière à obtenir les produits voulus.

Aux présents modes de réalisation de l'invention, on peut apporter de nombreuses variations et modifications de détails à la portée d'un homme du métier, qui sont  
15 cependant comprises dans la portée de l'invention qui est définie par les revendications annexées.

## REVENDICATIONS

1. Panneau isolant pour calorifugeage d'appareil électrique, le panneau étant à base de fibres minérales, par exemple des fibres de verre, de la laine de verre, de la laine de roche et similaires, et comprenant une âme (13; 113) de fibres minérales liées entre elles et une couche de revêtement (9, 9') appliquée sur au moins une face de ladite âme de fibres minérales (13; 113), caractérisé en ce que ladite couche de revêtement (9; 9') comprend un tissé-non-tissé (TNT), un tissu de fibres minérales ou un voile de fibres minérales, et en ce que la couche de revêtement est liée chimiquement aux fibres minérales de l'âme par un liant minéral ou liée mécaniquement aux fibres minérales de l'âme.
2. Panneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche de revêtement (9; 9') comprend un tissu ou un voile de fibres de verre.
3. Panneau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite couche de revêtement (9; 9') comprend un tissé-non-tissé (TNT) de fibres synthétiques polymères, notamment constitué de dérivés de polyéthylène et de polyester auxquels sont éventuellement ajoutés des charges d'oxydes métalliques.
4. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite couche de revêtement (9; 9') a une épaisseur comprise de manière indicative dans l'intervalle de 0,05 mm à 1,5 mm.
5. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite couche de revêtement (9; 9') présente un grammage compris de

manière indicative dans l'intervalle de 10 g/m<sup>2</sup> à 100 g/m<sup>2</sup>.

5 6. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'âme de fibres minérales présente une masse surfacique de l'ordre de 600 à 1000 g/m<sup>2</sup>.

10 7. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'âme de fibres minérales comprend des fibres de verre d'un micronaire de l'ordre de 3 à 4,5 sous 5g.

15 8. Panneau selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des liants chimiques pour permettre à la fois une liaison chimique entre les fibres minérales de l'âme (13) et une liaison chimique entre la couche de revêtement (9; 9') et les fibres minérales de l'âme (13).

20 9. Panneau selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit liant chimique est un liant minéral constitué d'une solution aqueuse de sels de polyphosphate d'aluminium.

25 10. Panneau selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que lesdites fibres minérales de l'âme (113) sont liées entre elles mécaniquement et en ce que ladite couche de revêtement (9, 9') est liée mécaniquement aux fibres minérales de l'âme (113).

30 11. Panneau selon la revendication 10, caractérisé en ce que ladite liaison mécanique est obtenue par aiguilletage des fibres minérales entre elles et par aiguilletage des fibres minérales à la couche de revêtement (9, 9').

12. Panneau selon la revendication 10 ou 11, caractérisé en ce qu'il comprend un agent anti-poussière entre les fibres minérales de l'âme (113),  
5 tel que le Fomblin®.

13. Procédé pour la production d'un panneau isolant à base de fibres minérales selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, et qui comprend les étapes ci-dessous:  
10

- filage des fibres minérales (10) à partir d'une substance minérale fondue (1),
  - liaison de type chimique entre lesdites fibres minérales (10) de manière à obtenir une âme de fibres minérales (13; 113) liées chimiquement entre elles,  
15
  - liaison de type chimique de ladite âme de fibres minérales (13; 113) à une couche de revêtement (9, 9') disposée sur au moins une face de ladite âme de fibres minérales (13; 113).
- 20

14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite phase de liaison des fibres minérales (13; 113) entre elles s'effectue en même temps que l'étape de liaison des fibres minérales à la couche de revêtement (9, 9'), par recours à une liaison de type chimique.  
25

15. Procédé selon les revendications 13 ou 14, caractérisé en ce que lesdites étapes de liaison de type chimique comprennent les phases suivantes:  
30

- addition d'un liant minéral aux fibres minérales (10),
- réception des fibres minérales (11) avec le liant minéral sur une bande de ladite couche de revêtement (9),  
35
- aspiration de l'air à travers ladite couche de

revêtement (9) et ensuite séchage desdits liants minéraux pour créer la liaison de fibres minérales entre elles et la liaison des fibres minérales à la couche de revêtement (9).

5

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes qui consistent à:

- déposer le liant minéral sur une deuxième couche de revêtement (9') et

10

- appliquer ladite deuxième couche de revêtement (9') sur la surface de l'âme de fibres minérales (13) qui est opposée à celle à laquelle est liée ladite première couche de revêtement (9), de telle sorte que ledit liant minéral se trouve entre ladite deuxième

15

- couche de revêtement (9') et une face de l'âme de fibres minérales (13).

17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend en outre l'étape de séchage dudit liant minéral déposé entre ladite deuxième couche de revêtement (9') et une surface de l'âme de fibres minérales (13), par réchauffement.

20

18. Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce que ladite étape de séchage du liant minéral par réchauffement s'effectue à une température comprise dans l'intervalle de 100°C à 200°C.

25

19. Procédé de production d'un panneau isolant à base de fibres minérales selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, qui comprend les étapes suivantes:

30

- filage des fibres minérales (10) à partir d'une substance minérale fondue (1),

35

- liaison de type mécanique desdites fibres minérales (10) entre elles de manière à obtenir une âme



de fibres minérales (113) liées mécaniquement entre elles,

- liaison de type mécanique de ladite âme de fibres minérales (113) à une couche de revêtement (9, 9') disposée sur au moins une face de ladite âme de fibres minérales (113).

20. Procédé selon la revendication 19, caractérisé en ce que ladite étape de liaison de fibres minérales (113) entre elles s'effectue en même temps que l'étape de liaison des fibres minérales à la couche de revêtement (9, 9'), par une liaison de type mécanique.

21. Procédé selon les revendications 19 ou 20, caractérisé en ce que ladite liaison de type mécanique s'effectue par aiguilletage, dans lequel des aiguilles à crochet (180, 180') traversent ladite couche de revêtement (9, 9') pour lier mécaniquement les fibres minérales de l'âme (113) entre elles et à la couche de revêtement (9, 9').

22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 19 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend l'étape d'addition d'agents anti-poussière aux fibres minérales avant l'étape de liaison mécanique.

23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 13 à 22, caractérisé en ce que l'étape de filage des fibres minérales (10) à partir d'une substance minérale fondue est effectuée par un procédé rotatif par centrifugation interne.

24. Utilisation d'un panneau isolant selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 pour le calorifugeage d'un appareil électrique notamment ménager, tel qu'un four de cuisine, électrique ou à

micro-ondes, un réfrigérateur, une chaudière, un conditionneur ou climatiseur.

FIG. 1

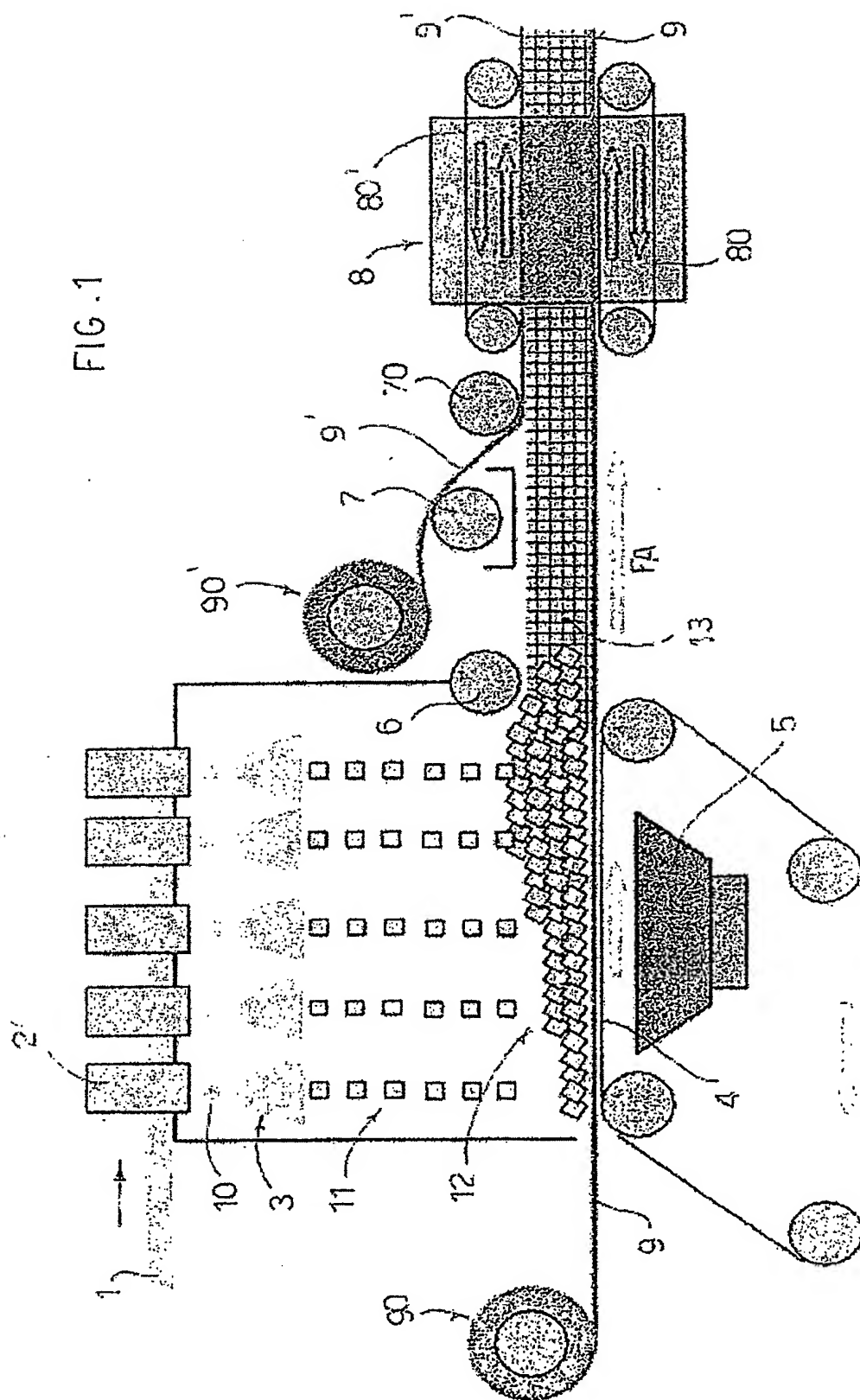
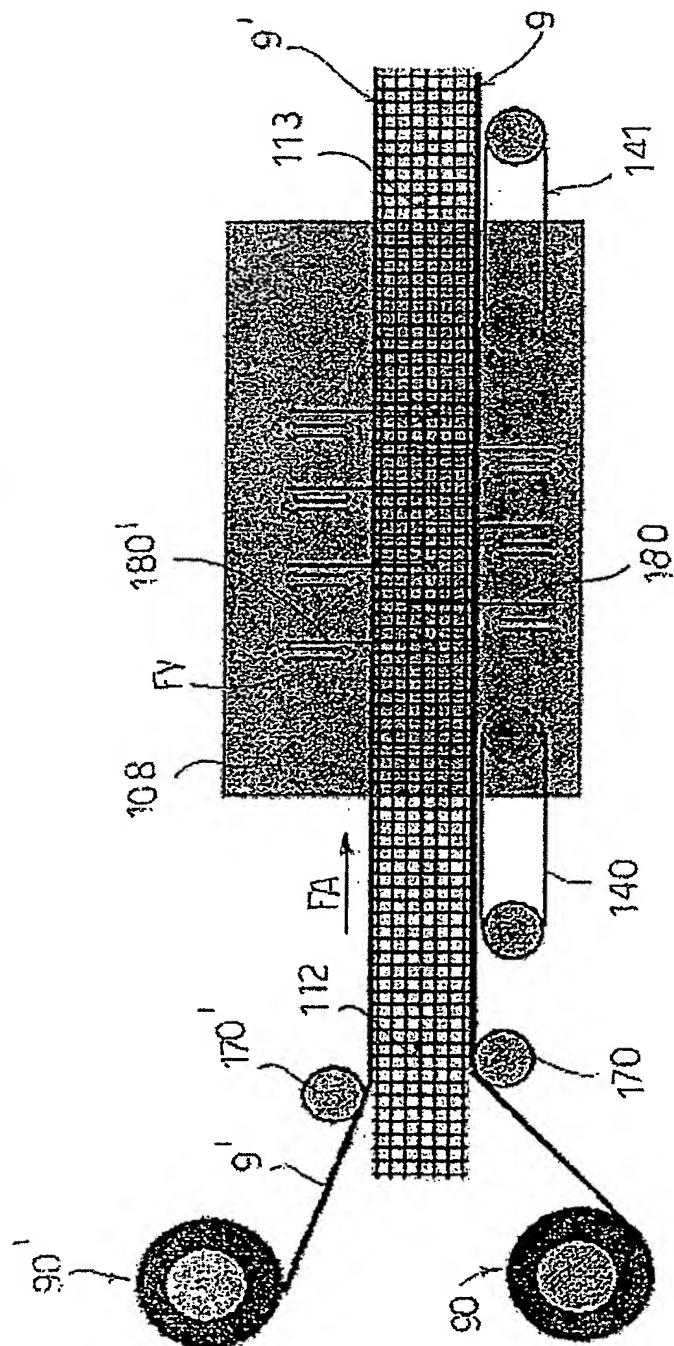


FIG. 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR2004/002487

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E04B1/80 D04H13/00 B32B5/26 B32B5/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B32B D04H E04B F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 476 176 A (EUROFIBRE S.P.A) 25 March 1992 (1992-03-25) claims 1,5,6,8-10,13-15	1,2,8,9, 13-18
X	US 5 503 893 A (EVANS ET AL) 2 April 1996 (1996-04-02) claims 1-4,11,12; figure 1	1,10,11, 19-21
X	EP 0 585 626 A (HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT) 9 March 1994 (1994-03-09) claims 1,3-5,12,13	1,8,13, 14
A		3
X	US 5 281 470 A (KOBAYASHI ET AL) 25 January 1994 (1994-01-25) column 1, line 60; claims 1-5,7-12	1,24



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 April 2005

Date of mailing of the international search report

21/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Derz, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/002487

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0476176	A	25-03-1992	EP 0476176 A1	25-03-1992
			AT 145949 T	15-12-1996
			DE 69029325 D1	16-01-1997
			DE 69029325 T2	28-05-1997
US 5503893	A	02-04-1996	FR 2705370 A1	25-11-1994
			GB 2278084 A , B	23-11-1994
			JP 3445828 B2	08-09-2003
			JP 7164585 A	27-06-1995
EP 0585626	A	09-03-1994	EP 0585626 A1	09-03-1994
			FI 933572 A	15-02-1994
			JP 6155650 A	03-06-1994
			NO 932884 A	15-02-1994
US 5281470	A	25-01-1994	JP 2799910 B2	21-09-1998
			JP 5004312 A	14-01-1993
			JP 2799912 B2	21-09-1998
			JP 4288231 A	13-10-1992
			JP 2799918 B2	21-09-1998
			JP 5057848 A	09-03-1993

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCT/FR2004/002487

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 E04B1/80 D04H13/00 B32B5/26 B32B5/28

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 B32B D04H E04B F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 476 176 A (EUROFIBRE S.P.A) 25 mars 1992 (1992-03-25) revendications 1,5,6,8-10,13-15	1,2,8,9, 13-18
X	US 5 503 893 A (EVANS ET AL) 2 avril 1996 (1996-04-02) revendications 1-4,11,12; figure 1	1,10,11, 19-21
X	EP 0 585 626 A (HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT) 9 mars 1994 (1994-03-09) revendications 1,3-5,12,13	1,8,13, 14
A		3
X	US 5 281 470 A (KOBAYASHI ET AL) 25 janvier 1994 (1994-01-25) colonne 1, ligne 60; revendications 1-5,7-12	1,24

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

12 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

21/04/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Derz, T

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR2004/002487

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0476176	A	25-03-1992	EP 0476176 A1	25-03-1992
			AT 145949 T	15-12-1996
			DE 69029325 D1	16-01-1997
			DE 69029325 T2	28-05-1997
US 5503893	A	02-04-1996	FR 2705370 A1	25-11-1994
			GB 2278084 A ,B	23-11-1994
			JP 3445828 B2	08-09-2003
			JP 7164585 A	27-06-1995
EP 0585626	A	09-03-1994	EP 0585626 A1	09-03-1994
			FI 933572 A	15-02-1994
			JP 6155650 A	03-06-1994
			NO 932884 A	15-02-1994
US 5281470	A	25-01-1994	JP 2799910 B2	21-09-1998
			JP 5004312 A	14-01-1993
			JP 2799912 B2	21-09-1998
			JP 4288231 A	13-10-1992
			JP 2799918 B2	21-09-1998
			JP 5057848 A	09-03-1993



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**